

#D

JC843 U.S. PTO
09/749782



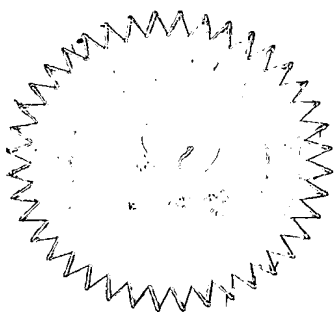
별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Industrial
Property Office.

출원번호 : 특허출원 2000년 제 1756 호
Application Number

출원년월일 : 2000년 01월 14일
Date of Application

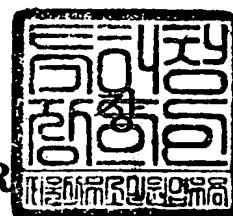
출원인 : (주)씨앤에스 테크놀로지
Applicant(s)



2000 10 17
 년 월 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0002
【제출일자】	2000.01.14
【발명의 명칭】	음성 부호화기의 L S P 코드북을 위한 고속탐색 방법
【발명의 영문명칭】	High speed search method for LSP codebook of voice coder
【출원인】	
【명칭】	(주) 씨앤에스 테크놀로지
【출원인코드】	1-1998-096506-3
【대리인】	
【성명】	이종일
【대리인코드】	9-1998-000471-4
【포괄위임등록번호】	1999-065237-5
【발명자】	
【성명의 국문표기】	강상원
【성명의 영문표기】	KANG, Sang Won
【주민등록번호】	580320-1671318
【우편번호】	431-080
【주소】	경기도 안양시 동안구 호계동 1054-6 목련아파트 606동 803호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	성호상
【성명의 영문표기】	SUNG, Ho Sang
【주민등록번호】	710501-1822714
【우편번호】	302-150
【주소】	대전광역시 서구 만년동 1-1 초원아파트 102동 908호
【국적】	KR
【심사청구】	청구
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 이종일 (인)

【수수료】

【기본출원료】	20 면	29,000 원
----------------	-----------	-------------

【가산출원료】	2 면	2,000 원
----------------	----------	------------

【우선권주장료】	0 건	0 원
-----------------	----------	----------

【심사청구료】	5 항	269,000 원
----------------	----------	-------------

【합계】	300,000 원
-------------	--------------

【감면사유】	중소기업
---------------	------

【감면후 수수료】	150,000 원
------------------	--------------

【첨부서류】

1. 요약서·명세서(도면)_1통 2. 중소기업법시행령 제2조에 의
한 중소기업에 해당함을 증명하는 서류 _1통[재무재표증명
원] 3. 기타첨부서류_2통[사업자등록증사본, 원천징수이행상
황신고서확인원 사본]

【요약서】

【요약】

본 발명은 멀티미디어 서비스용 음성 부호화기의 LSP 계수 양자화시 SD(spectral distortion) 성능 감쇄없이 코드북 탐색 부분에서 요구되는 계산량을 줄이는 방법에 관한 것이다.

본 발명에 따른 음성 부호화기는 LSP 계수를 양자화할 때 DC 성분이 제거된 LSP 계수 벡터와 1차 예측기로 예측된 벡터간의 차인 에러 신호를 양자화 하기 때문에 순서성질을 이용할 수가 없다. 그래서 본 발명에서는 1차 예측기는 그대로 사용하면서 목표 벡터와 에러 코드북에 P_{DC} 를 더해 줌으로써 순서 성질을 갖는 목표 벡터 및 에러 코드북을 구성한다. 순서 성질을 갖도록 재구성된 3개의 각 코드북은 탐색 범위 결정에 사용되는 하나의 특정 열을 선정하고, 선정된 열의 요소값을 근거로 전체 코드북을 내림차순으로 정렬한다. 그리고 각 코드북 내 정렬된 특정열의 요소값과 목표 벡터내 해당열 전후의 요소값들을 비교하여 순서 성질을 만족하는 벡터들에 대해서만 E_{lm} 을 구하는 방식으로 코드북의 탐색 범위를 줄인다. 그리고 코드북의 최종 탐색 범위는 순방향 및 역방향 비교를 통해 정해진다.

【대표도】

도 2

【색인어】

LSP 코드북, 고속탐색

【명세서】

【발명의 명칭】

음성 부호화기의 LSP 코드북을 위한 고속탐색 방법{High speed search method for LSP codebook of voice coder}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 종래의 G.723.1 음성부호화기의 LSP 양자화 방식에 대한 블록 구성도이다.

도 2는 본 발명에 따른 순서 성질을 고려한 LSP 양자화 방식에 대한 블록 구성도이다.

도 3은 본 발명에 따른 고속 코드벡터 탐색 방법을 설명하는 동작 흐름도이다.

도 4는 본 발명에 따른 3,3,4차원의 3개의 부 벡터를 위한 3개의 코드북을 나타내는 개념도이다.

도 5a는 본 발명에 따른 최적 코드벡터 선택시 순방향 비교방식에 대한 블록도이다.

도 5b는 본 발명에 따른 최적 코드벡터 선택시 역방향 비교방식에 대한 블록도이다.

<도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

1 : 스플릿 벡터 양자화기(SVQ; Split Vector Quantizer)

2 : 1차 예측기

p : LSP 벡터

PDC : LSP 계수값의 DC 성분인 평균벡터

p' : $p - PDC$

\hat{P} : 이전 프레임의 복호화된 LSP벡터

e : LSP 에러벡터

\hat{P} : 양자화된 LSP 벡터

$r : p - \hat{P}'$

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<15> 본 발명은 멀티미디어 응용에서 음성 신호를 저속으로 압축할 때 쓰이는 부호화기인 G.723.1의 LSP(Line Spectral Pairs) 계수 양자화 방식을 고속으로 처리하는 알고리즘에 관한 것이다.

<16> 저속 음성 부호화기에서 고 음질의 음성 부호화를 위해서는 음성신호의 단구간 상관도를 나타내는 LPC(Line Predictive Coding)계수를 효율적으로 양자화하는 것이 매우 중요하다. G.723.1에서는 매 전송 프레임(30msec)마다 LPC 계수를 전송하는 데, 이러한 LPC 계수에 의한 LPC 합성필터의 전달 함수는 다음 수식과 같이 주어진다.

<17> 【수학식 1】

$$H(Z) = \frac{1}{A(Z)} = \frac{1}{1 - a_1 Z^{-1} - a_2 Z^{-2} \dots - a_p Z^{-p}}$$

<18> 상기 수학식 1에서, $\{a_i\}$ 는 LPC 계수이며, p 는 LPC 계수의 차수이다.

<19> LPC 계수는 흔히 LPC 계수와 수학적으로 등가이면서 양자화 특성이 좋고 합성 필터의 안정도를 검사하기 쉬운 LSP 계수로 변환된 후 양자화된다. LPC 계수로부터 LSP 계수를 구하기 위해서는 분석필터 $A(Z)$ 의 회귀 방정식을 이용하여 다음과 같은 2개의 다항식을 만든다.

<20> 【수학식 2】

$$P(z) = A(z) - z^{-(p+1)} A(z^{-1}) = (1 - z^{-1}) \prod_{i=2,4,\dots,p} (z - 2q_i z^{-1} + z^{-2})$$

<21> 【수학식 3】

$$Q(z) = A(z) - z^{-(p+1)} A(z^{-1}) = (1 + z^{-1}) \prod_{i=1,3,\dots,(p-1)} (z - 2q_i z^{-1} + z^{-2})$$

<22> 여기서, q_i 는 LSP 계수값이며, $e^{j\omega_i}$ 는 $P(z)$ 와 $Q(z)$ 의 근이다. $q_i = \cos \omega_i$ 의 관계를 가지며, 여기서 ω_i 를 line spectral frequencies(LSF)라 한다.

<23> 위의 $P(z)$ 와 $Q(z)$ 의 다항식은 다음과 같은 중요한 특성을 가진다.

<24> 1) $P(z)$ 와 $Q(z)$ 의 모든 근들은 단위원 상에 존재한다.

<25> 2) $P(z)$ 와 $Q(z)$ 의 모든 근들은 서로 엇갈린다.

<26> 위의 두 가지 특성에 근거해서 LSP 계수의 몇 가지 중요한 성질을 살펴보면 다음과 같다.

<27> 1) LSP 계수는 다음과 같은 순서성질을 만족해야 합성필터가 안정하다.

<28> 【수학식 4】

$$0 < \omega_1 < \omega_2 < \dots < \omega_p < \pi$$

<29> 2) LSP 계수는 음성의 포먼트 주파수와 포먼트 대역폭을 나타낸다. 즉, LSP 계수가 가까이 위치할수록 더욱 좁은 포먼트 영역을 나타낸다.

<30> 3) 보간된 LSP 계수도 순서성질을 만족한다.

<31> 4) LSP 계수는 동적 범위가 적어 양자화에 유리하다.

<32> 이러한 LSP 계수를 효율적으로 양자화하기 위해 G.723.1에서는 PSVQ(Predictive Split Vector Quantization) 방식을 사용한다.

- <33> 도 1은 종래의 G.723.1 음성부호화기의 LSP 양자화 방식에 대한 블록 구성도이다.
- <34> 도 1에 도시된 바와 같이, 예측기의 차수는 1차이며, p 는 LSP 계수벡터이다. p 에서 LSP 계수값의 DC 성분인 평균벡터(P_{DC})를 빼면 p' 이 되며, 이전 프레임의 복호화된 LSP 벡터(\hat{p}')과 1차 예측기 계수 $b(=12/32)$ 를 이용하여, 예측 벡터(\bar{p}')과 LSP 에러벡터(e)를 다음과 같이 구한다.

<35> 【수학식 5】

$$\bar{p}'_{(n)} = b\hat{p}'_{(n-1)}$$

<36> 【수학식 6】

$$e = p' - \bar{p}'$$

- <37> 여기서 n 은 현재 프레임을 의미한다. LSP 에러벡터인(e)는 각각 3,3,4 차원을 가지는 3개의 부벡터들로 나누어지며, 각 부 벡터는 8비트로 벡터 양자화된다. 이때 각 부 벡터들에 대한 최적 코드벡터 값은 다음 에러 기준 $E_{l,m}$ 을 최소화하는 것을 선택한다.

<38> 【수학식 7】

$$E_{lm} = (p_m - \hat{p}_{lm})^T W_m (p_m - \hat{p}_{lm}), \quad 0 \leq m \leq 2, \quad 1 \leq l \leq 256$$

- <39> 여기서 W_m 은 m 번째 부벡터를 위한 웨이팅 매트릭스(weighting matrix)이며, 양자화되지 않은 LSP 벡터(p)로 부터 구해진다. 그리고 양자화된 LSP 벡터 $p_{l,m}$ 은 다음 식으로 나타낼 수 있다.

<40> 【수학식 8】

$$\hat{p}_{lm} = \bar{p}'_m + P_{DC} + e_{lm}, \quad 0 \leq m \leq 2, \quad 1 \leq l \leq 256$$

- <41> 수학식 8을 수학식 7에 대입하면 다음과 같이 나타낼 수 있다.

<42> 【수학식 9】

$$E_{lm} = (p_m - (\bar{p}'_m + p_{DC} + \bar{e}_{lm}))^T W_m (p_m - (\bar{p}'_m + p_{DC} + \bar{e}_{lm}))$$

<43>
$$= ((p_m - p_{DC} - \bar{p}'_m) - \bar{e}_{lm})^T W_m ((p_m - p_{DC} - \bar{p}'_m) - \bar{e}_{lm})$$

<44>
$$= (e_m - \bar{e}_{lm})^T W_m (e_m - \bar{e}_{lm}), 0 \leq m \leq 2, 1 \leq l \leq 256$$

<45> 상기 수학식 9에 의하면 $E_{l,m}$ 은 e_m 과 $e_{l,m}$ 에 대한 식으로 표현되므로 실제 256개의 코드북에 대해 $E_{l,m}$ 을 계산할 때 계산량을 많이 줄일 수 있다. 여기서 e_m 은 코드북 탐색을 위한 타겟 벡터이며 $e_{l,m}$ 은 m 번째 부 벡터의 1번째 에러 코드벡터에 해당한다. 그러므로 이 값들을 이용해서 $E_{l,m}$ 을 최소화하는 코드북 인덱스 l 을 채널을 통해 전송한다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<46> 상기와 같은 종래 기술은 LSP 계수를 양자화할 때 요구되는 계산량의 대부분이 3개의 부 벡터에 대한 최적 코드 벡터 탐색시 사용되는 문제점이 있다.

<47> 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하고자 제시된 것으로서, 본 발명의 목적은 LSP 계수값의 순서 성질을 이용해서 탐색 대상 코드벡터 범위를 줄임으로써 탐색 계산량을 줄이는 고속 탐색방법을 제공하는 데 있다.

<48> 상기 본 발명의 목적을 달성하기 위한 기술적 사상으로서, G.723.1 음성부호화기의 LSP 계수 양자화시 코드북 탐색에 요구되는 계산량을 줄이는 방법에 있어서, LSP 계수 벡터(P)와 예측벡터의 차와 m 번째 부 벡터의 1번째 에러 코드벡터와 LSP 계수값의 DC성분 평균벡터(P_{DC})와의 합을 이용해서 에러 기준($E_{l,m}$)을 구하는 제 1과정과, 상기 제 1과정에서 m 번째 부 벡터의 1번째 에러 코드벡터와 LSP 계수값의 DC성분 평균벡터(P_{DC})와의 합을 미리 계산하여 3개의 부 벡터들에 대한 새로운 코드북을 만드는 제 2과정과, 새로

은 코드북에서 탐색 범위 결정에 사용되는 특정 열의 선정과 선정된 열의 요소 값을 기준으로 내림차순으로 정렬하는 제 3과정과, 주어진 목표 벡터와 정렬된 코드 벡터들과의 순서 성질을 이용해서 탐색범위를 결정하는 제 4과정으로 구성되는 것을 특징으로 하는 발명이 제시된다.

【발명의 구성 및 작용】

<49> 이하에서는 본 발명의 실시예의 구성 및 작용에 관하여 첨부된 도면을 참조하여 설명하면 다음과 같다.

<50> 현재까지 발표된 음성부호화기 중 가장 많은 연구가 이루어지고 있는 방식은 CELP(Code Excited Linear Prediction)구조이다. 이 방식은 4.8kbps 내외의 전송율에서 양호한 음질을 얻을 수 있으며 여러 국제 표준화 기구를 통해 다양한 응용분야에서 표준화가 이루어지고 있다. 특히 이동통신 및 인터넷을 통한 화상회의를 위하여 낮은 전송율에서 고음질을 제공하는 코덱에 대한 수요가 증가하고 있다. 이러한 CELP 계열 보코더들 중에서 G.723.1은 멀티미디어 서비스용 음성 표준 보코더로 개발되었다.

<51> G.723.1은 5.3/6.3kbps의 이중 전송률을 갖는 구조로 현재 별정 통신으로 상용화되는 인터넷폰과 전자식 자동응답기 등에 사용되어지고 있으며 낮은 전송률에 비해서 우수한 음질을 제공하고 있다. 더불어 최적의 전송 환경을 위하여 두 개의 전송률을 사용하기 때문에 다른 보코더 표준안들에 비해서 더욱 응용성이 높다.

<52> 도 2는 본 발명에 따른 순서 성질을 고려한 LSP 양자화 방식에 대한 블록 구성도이다.

<53> 도 3는 본 발명에 따른 고속 코드벡터 탐색 방법을 설명하는 동작 흐름도이다.

<54> 도 2와 도 3에 도시된 바와 같이, 본 발명은 G.723.1 음성부호화기의 LSP 계수 양자화시 코드북 탐색에 요구되는 계산량을 줄이는 방법에 있어서, LSP 계수벡터와 예측벡터의 차와 에러 코드벡터와 LSP 계수값의 DC성분 평균벡터와의 합을 이용해서 에러 기준을 구하는 제 1과정과, 상기 제 1과정에서 에러 코드벡터와 LSP 계수값의 DC성분 평균벡터와의 합을 미리 계산하여 3개의 부 벡터들에 대한 새로운 코드북을 만드는 제 2과정과, 새로운 코드북에서 탐색 범위 결정에 사용되는 특정 열의 선정과 선정된 열의 요소 값을 기준으로 내림차순으로 정렬하는 제 3과정과, 주어진 목표 벡터와 정렬된 코드 벡터들과의 순서 성질을 이용해서 탐색범위를 결정하는 제 4과정으로 구성된다.

<55> 본 발명의 개략적인 과정은 다음과 같다.

<56> 먼저 3개의 부 벡터에 대해 미리 평균 벡터인 P_{DC} 를 더한 코드북을 코드벡터 내 정해진 열의 요소값 크기에 따라 내림차순으로 정렬시킨다. 그리고 3개의 부 벡터에서 $E_{l,m}$ 을 최소화시키는 최적 코드벡터 값은 타겟 벡터와 거의 비슷한 값을 가지므로 이 값은 순서성질을 가진다고 가정할 수 있다. 이런 가정하에서 내림 차순으로 정렬된 코드북의 특정 열의 요소값을, 타겟 벡터 내 특정열에 인접한 요소 값과 비교한다. 그래서 순서성질을 만족하는 코드벡터에 대해서만 계산량이 많은 $E_{l,m}$ 값을 계산하고 그렇지 못한 코드벡터들은 $E_{l,m}$ 값 계산을 생략한다. 이렇게 각 코드북을 탐색할 때 LSP 벡터의 순서성질을 이용하여 탐색대상을 줄이면 전체적으로 많은 계산량을 줄일 수 있다. 이 방식은 SVQ(Split Vector Quantization)에서 특히 효과적이며 예측 에러값을 양자화하는 predictive SVQ 구조에서도 매우 효율적이다.

<57> 본 발명에서 사용되는 구체적인 과정은 다음과 같다. 먼저 G.723.1에서 타겟 벡터

m 과 해당 코드북은 에러벡터에 해당하므로 순서성질을 갖지 않는다. 그래서 수학적 7을 다음의 수학적 10과 같이 바꾸어서 순서성질을 갖는 타겟 벡터 형태로 구성한다.

<58> 【수학적 10】

$$E_{lm} = (p_m - (\bar{p}'_m + p_{DC} + \epsilon_{lm}))^T W_m (p_m - (\bar{p}'_m + p_{DC} + \epsilon_{lm}))$$

<59>
$$= ((p_m - \bar{p}'_m) - (p_{DC} + \epsilon_{lm}))^T W_m ((p_m - \bar{p}'_m) - (p_{DC} + \epsilon_{lm})), 0 \leq m \leq 2, 1 \leq l \leq 256$$

<60> 상기 수학적 10에서 $E_{l,m}$ 은 $(p_m - \bar{p}'_m)$ 과 $(\epsilon_{lm} + p_{DC})$ 값을 이용해서 구할 수 있는데, 여기서 $(p_m - \bar{p}'_m)$ 을 r_m 이라 하면 p_m 은 p_{DC} 값을 제거하지 않았고 \bar{p}'_m 은 에러 값으로부터 예측된 값이므로 변위가 적다. 그래서 r_m 은 순서 성질을 가지며 코드북 탐색의 타겟 벡터가 된다. $(\epsilon_{lm} + p_{DC})$ 를 $c_{l,m}$ 이라하면, 이 값은 기존의 에러 코드북 ϵ_{lm} 에 순서성질을 가지는 p_{DC} 를 더해준 결과이므로 $c_{l,m}$ 은 순서성질을 다시 가지게 되며 여기서 ϵ_{lm} 과 p_{DC} 는 모두 정해진 값이므로 미리 계산되어 기존 코드북을 대신한다. 이렇게 r_m 과 $c_{l,m}$ 을 이용하여 $E_{l,m}$ 값을 구하며, $E_{l,m}$ 을 최소화시키는 코드북 index l 을 채널을 통해서 전송한다.

상기 수학적 10의 결과를 이용할 수 있도록 구성된 도 2를 보면 종래의 방식을 나타내는 도 1과 근본적으로 같은 구조이지만 LSP벡터 p 에서 LSP 계수값의 DC 성분인 p_{DC} 를 빼는 과정을 생략하고, 각 부 프레임들에 대한 코드북은 미리 p_{DC} 값을 더한 새로운 코드북으로 대체한다. 그러면 타겟 벡터와 해당 코드북이 모두 순서 성질을 갖는다.

<61> 도 4은 본 발명에 따른 3,3,4차원의 3개의 부 벡터를 위한 3개의 코드북을 나타내는 개념도이다.

<62> 도 4에 도시된 바와 같이, 3,3,4 차원의 3개의 부 벡터를 위한 3개의 코드북에 대해, 첫번째 코드북은 첫번째 열의 요소값을 기준으로, 두 번째 코드북은 두 번째 열의

요소값을 기준으로, 그리고 세 번째 코드북은 첫 번째 열의 요소값을 기준으로 하여 코드벡터를 내림차순으로 정렬한다. 정렬된 코드북들과 타겟벡터는 DC성분이 포함되어 있으므로 순서성질을 유지하고 있다. 따라서 다음의 수학적 식 11과 수학적 식 12를 이용하여 코드북의 특정 열의 요소값과 타겟 벡터 내 해당열 전후의 요소값들을 비교하여 순서성질을 위배하는 코드벡터들을 탐색대상에서 제외하는 개념으로 코드북의 탐색 범위를 결정한다.

<63> 【수학적 식 11】

$$r_{n+1} > c_{l,n} , 1 \leq l \leq 256 , 0 \leq n \leq 8$$

<64> 【수학적 식 12】

$$r_{n-1} < c_{l,n} , 1 \leq l \leq 256 , 1 \leq n \leq 9$$

<65> 여기서, 상기 수학적 식 11과 같이 순서 성질의 만족여부를 결정하기 위해 어떤 코드 벡터의 n번째 열의 요소값과 타겟 벡터의 (n+1)번째 열의 요소값을 비교하는 것을 순방향 비교라 하며, 상기 수학적 식 12와 같이 코드벡터의 n번째 열의 요소값과 타겟 벡터의 (n-1)번째 열의 요소값을 비교하는 것을 역방향 비교라 명명한다.

<66> 도 4에서는 앞에서 서술한 고속 탐색 방법을 나타내었다. f1, f2, f3와 b1, b2는 각각 순방향 및 역방향 비교에 사용되는 코드벡터 요소 값과 타겟 벡터 요소값을 나타낸 것이다. 여기서 각 코드북은 내림차순으로 정렬되어 있으므로 순방향 비교에서는 순서성질을 만족하는 시작점만 구하면 나머지는 모두 순방향의 순서성질을 만족하게 된다. 그리고 역방향 비교에서는 순서성질을 만족하는 끝점을 구한다. 그리고 실제 $E_{l,m}$ 값을 구하는 코드북 탐색은 시작점과 끝점의 범위에서만 실시한다.

<67> 도 5는 본 발명에 따른 주어진 타겟 벡터에 대해 순서성질을 만족하는 코드벡터 집합의 구체적인 시작점과 끝점을 구하는 과정을 동작 흐름도로 나타낸 것으로, 도 5a는 순방향 비교를, 도 5b는 역방향 비교를 각각 나타낸다.

<68> 도 5a에 도시된 바와 같이, 코드북 탐색 시작점을 정하는 과정은 LSP 벡터 p 를 계산하는 과정(S100)과, 타겟 벡터 $r=p-p'$ 을 계산하는 과정(S110)과, 변수 i 를 0으로 초기화하는 과정(S120)과, r_{n+1} 과 $C_{j+16,n}$ 의 크기를 비교 판단하는 과정(S130)과, 상기 과정(S130)에서 r_{n+1} 의 크기가 $C_{j+16,n}$ 보다 작은 경우 변수 i 를 64만큼씩 증가시키는 과정(S140)과, r_{n+1} 의 크기가 $C_{j+16,n}$ 보다 큰 경우 변수 i 를 저장하는 과정(S150)과, 변수 j 를 변수 i 가 저장된 변수 i 값으로 초기화하는 과정(S160)과, r_{n+1} 의 크기와 $C_{j+16,n}$ 의 크기를 비교 판단하는 과정(S170)과, 상기 과정(S170)에서 r_{n+1} 의 크기가 $C_{j+16,n}$ 보다 작은 경우 변수 j 를 16만큼씩 증가시키는 과정(S180)과, r_{n+1} 의 크기가 $C_{j+16,n}$ 보다 큰 경우 변수 j 를 저장하는 과정(S190)과, 변수 k 를 변수 i 가 저장된 변수 j 값으로 초기화하는 과정(S200)과, r_{n+1} 의 크기와 $C_{k+4,n}$ 의 크기를 비교 판단하는 과정(S210)과, 상기 과정(S210)에서 r_{n+1} 의 크기가 $C_{k+4,n}$ 보다 작은 경우 변수 k 를 4만큼씩 증가시키는 과정(S220)과, r_{n+1} 의 크기가 $C_{k+4,n}$ 보다 큰 경우 변수 k 를 저장하는 과정(S230)과, 변수 m 를 변수 i 가 저장된 변수 k 값으로 초기화하는 과정(S240)과, r_{n+1} 의 크기와 $C_{m+1,n}$ 의 크기를 비교 판단하는 과정(S250)과, 상기 과정(S250)에서 r_{n+1} 의 크기가 $C_{m+1,n}$ 보다 작은 경우 변수 m 를 1만큼씩 증가시키는 과정(S260)과, r_{n+1} 의 크기가 $C_{m+1,n}$ 보다 큰 경우 변수 $m+1$ 을 저장하는 과정(S270)과, 상기 과정들을 통해 계산된 $m+1$ 을 시작점으로 설정하는 과정(S280)으로 구성된다.

<69> 도 5b에 도시된 바와 같이, 코드북 탐색 끝점을 설정하는 과정은 LSP 벡터 p 를 계

산하는 과정(S300)과, 타겟 벡터 $r=p-\overline{P}'$ 을 계산하는 과정(S310)과, 변수 i 를 257로 초기화하는 과정(S320)과, r_{n-1} 과 $C_{j-16,n}$ 의 크기를 비교 판단하는 과정(S330)과, 상기 과정(S330)에서 r_{n-1} 의 크기가 $C_{j-16,n}$ 보다 작은 경우 변수 i 를 64만큼씩 감소시키는 과정(S340)과, r_{n-1} 의 크기가 $C_{j-16,n}$ 보다 큰 경우 변수 i 를 저장하는 과정(S350)과, 변수 j 를 변수 상기 저장된 변수 i 값으로 초기화하는 과정(S360)과, r_{n-1} 의 크기와 $C_{j-16,n}$ 의 크기를 비교 판단하는 과정(S370)과, 상기 과정(S370)에서 r_{n-1} 의 크기가 $C_{j-16,n}$ 보다 작은 경우 변수 j 를 16 만큼씩 감소시키는 과정(S380)과, r_{n-1} 의 크기가 $C_{j-16,n}$ 보다 큰 경우 변수 j 를 저장하는 과정(S390)과, 변수 k 를 변수 상기 저장된 변수 j 값으로 초기화하는 과정(S400)과, r_{n-1} 의 크기와 $C_{k-4,n}$ 의 크기를 비교 판단하는 과정(S410)과, 상기 과정(S410)에서 r_{n-1} 의 크기가 $C_{k-4,n}$ 보다 작은 경우 변수 k 를 4 만큼씩 감소시키는 과정(S420)과, r_{n-1} 의 크기가 $C_{k-4,n}$ 보다 큰 경우 변수 k 를 저장하는 과정(S430)과, 변수 m 를 상기 저장된 변수 k 값으로 초기화하는 과정(S440)과, r_{n-1} 의 크기와 $C_{m-1,n}$ 의 크기를 비교 판단하는 과정(S450)과, 상기 과정(S450)에서 r_{n-1} 의 크기가 $C_{m-1,n}$ 보다 작은 경우 변수 m 를 1만큼씩 감소시키는 과정(S460)과, r_{n-1} 의 크기가 $C_{m-1,n}$ 보다 큰 경우 변수 $m-1$ 을 저장하는 과정(S470)과, 상기 과정들을 통해 계산된 $m-1$ 을 끝점으로 설정하는 과정(S480)으로 구성된다.

<70> 흐름도의 상기 과정들에 의해 구해진 시작점과 끝점에 의해 코드북 탐색 범위가 정해진다. 그리고, 역방향 비교시 첫 번째 코드북에 대해서는 역방향 비교를 하지 않으므로 항상 끝점이 256이 된다.

【발명의 효과】

<71> 이상의 설명에서 알 수 있는 바와 같이, 본 발명은 종래의 G.723.1의 타겟 벡터와 해당 코드북 및 각 부 프레임들에 대한 코드북을 미리 DC성분을 더한 새로운 코드북으로 대체하므로 해당 코드북이 순서성질을 갖도록하여 LSP 계수의 순서 성질을 이용하여 탐색대상 코드벡터 범위를 줄임으로써 LSP 계수 양자화시 많은 계산량을 갖는 코드북 탐색 계산량을 감소시킨다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

음성신호를 처리하는 음성부호화기의 LSP 계수 양자화시 코드북 탐색에 요구되는 계산량을 줄이는 방법에 있어서,

LSP 계수벡터와 예측벡터의 차와 에러 코드벡터와 LSP 계수값의 DC성분 평균벡터와의 합을 이용해서 에러 기준을 구하는 제 1과정과,

상기 제 1과정에서 에러 코드벡터와 LSP 계수값의 DC성분 평균벡터와의 합을 미리 계산하여 3개의 부 벡터들에 대한 새로운 코드북을 만드는 제 2과정과,

새로운 코드북에서 탐색 범위 결정에 사용되는 특정 열의 선정과 선정된 열의 요소 값을 기준으로 내림차순으로 정렬하는 제 3과정과,

주어진 목표 벡터와 정렬된 코드 벡터들과의 순서 성질을 이용해서 탐색범위를 결정하는 제 4과정으로 구성되는 것을 특징으로 하는 음성 부호화기의 LSP 코드북을 위한 고속탐색 방법.

【청구항 2】

청구항 1에 있어서, 상기 제 1과정은 LSP 계수벡터와 예측벡터의 차를 구하는 제 1단계와,

에러 코드벡터와 LSP 계수값의 DC성분 평균벡터와의 합을 구하는 제 2단계와,

상기 차와 합을 이용하여 에러 기준을 구한 후 최소화시키는 코드북 인덱스를 결정하는 제 3단계로 구성되는 것을 특징으로 하는 음성 부호화기의 LSP 코드북을 위한 고속 탐색 방법.

【청구항 3】

청구항 1에 있어서, 상기 제 2과정은 상기 제 1과정에서 사용되는 에러 코드벡터와 LSP 계수값의 DC성분 평균벡터와의 합을 에러 기준을 계산할 때마다 새롭게 구하면 계산상의 낭비가 생기므로 미리 LSP 계수값의 DC성분 평균벡터값을 기존 코드북에 더해서 새 코드북을 구성하는 것을 특징으로 하는 음성 부호화기의 LSP 코드북을 위한 고속 탐색 방법.

【청구항 4】

청구항 1에 있어서, 상기 제 3 과정은 새로이 구성된 3개의 각 코드북에서 탐색범위 결정에 사용되는 특정 열의 위치는 첫번째 코드북에서는 첫번째 열, 두번째 코드북에서는 두번째 열, 그리고 세 번째 코드북에서는 첫번째 열을 최적위치로서 선정하는 제 1단계와,

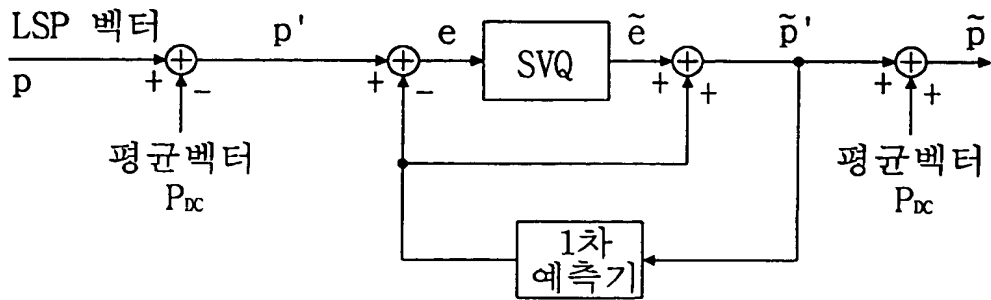
3개의 각 코드북에서 선정된 열을 기준으로 하여 전체 코드북을 내림차순으로 정렬하는 제 2단계로 구성되는 것을 특징으로 하는 음성 부호화기의 LSP 코드북을 위한 고속 탐색 방법.

【청구항 5】

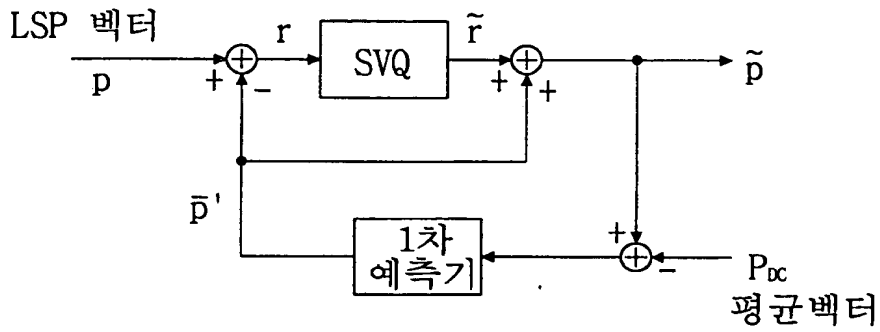
청구항 1에 있어서, 상기 제 4과정은 상기 제 2, 3과정에서 정렬된 코드북을 순방향 및 역방향 비교로 탐색범위를 결정하는 과정을 수행하는 것을 특징으로 하는 음성 부호화기의 LSP 코드북을 위한 고속 탐색 방법.

【도면】

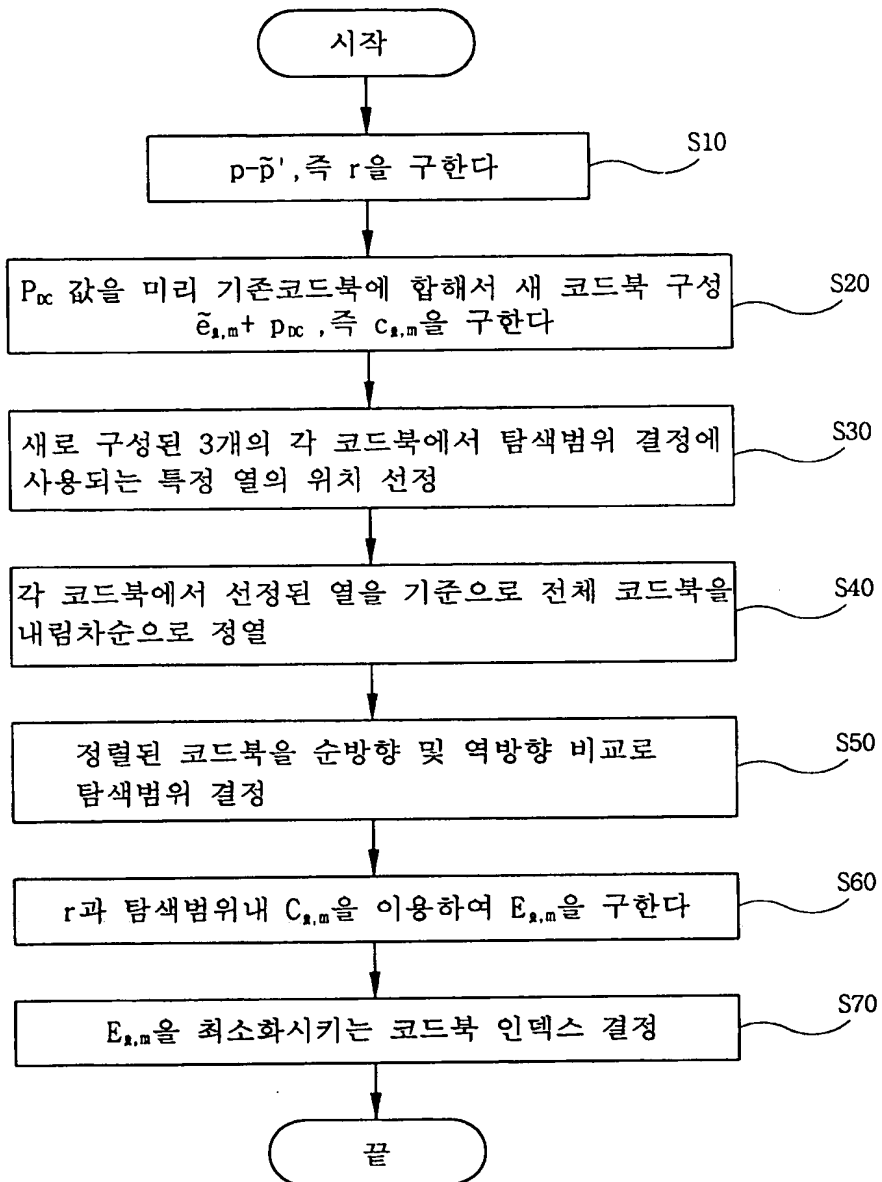
【도 1】



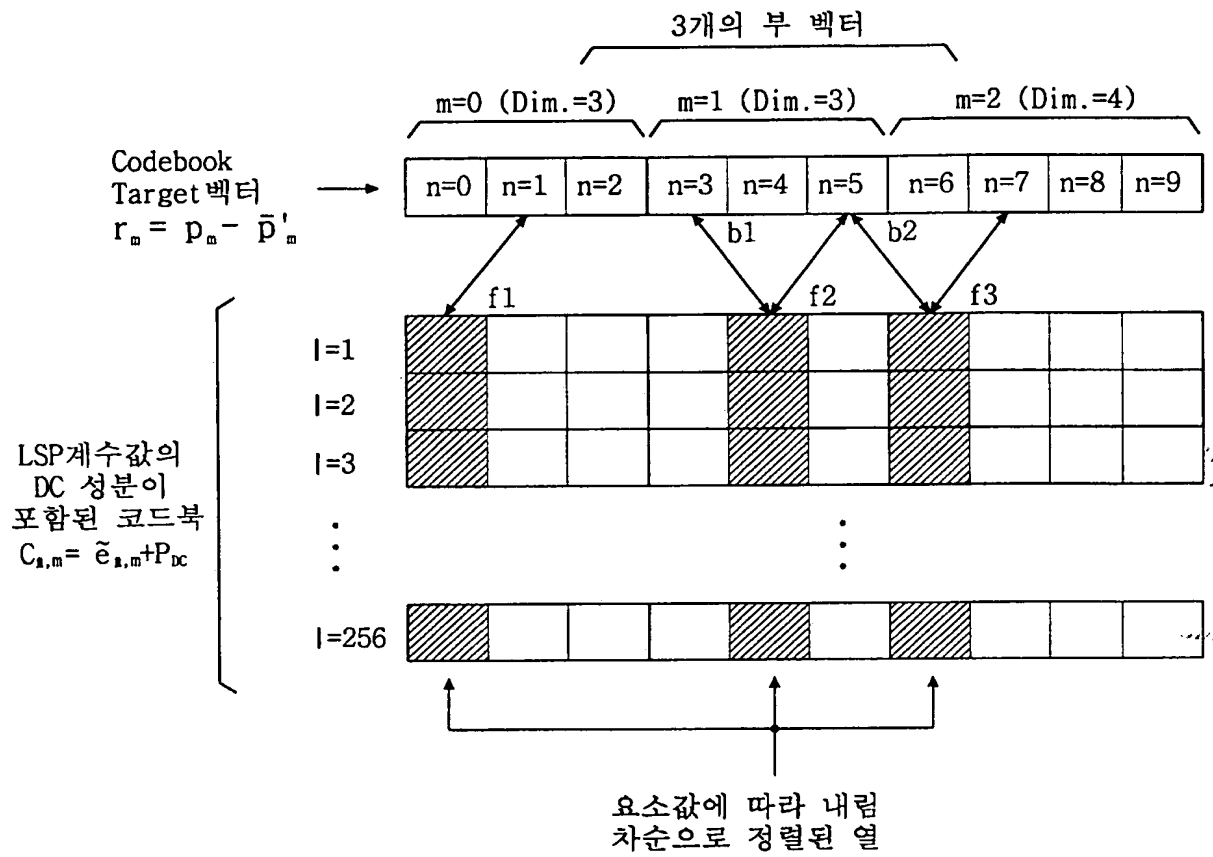
【도 2】



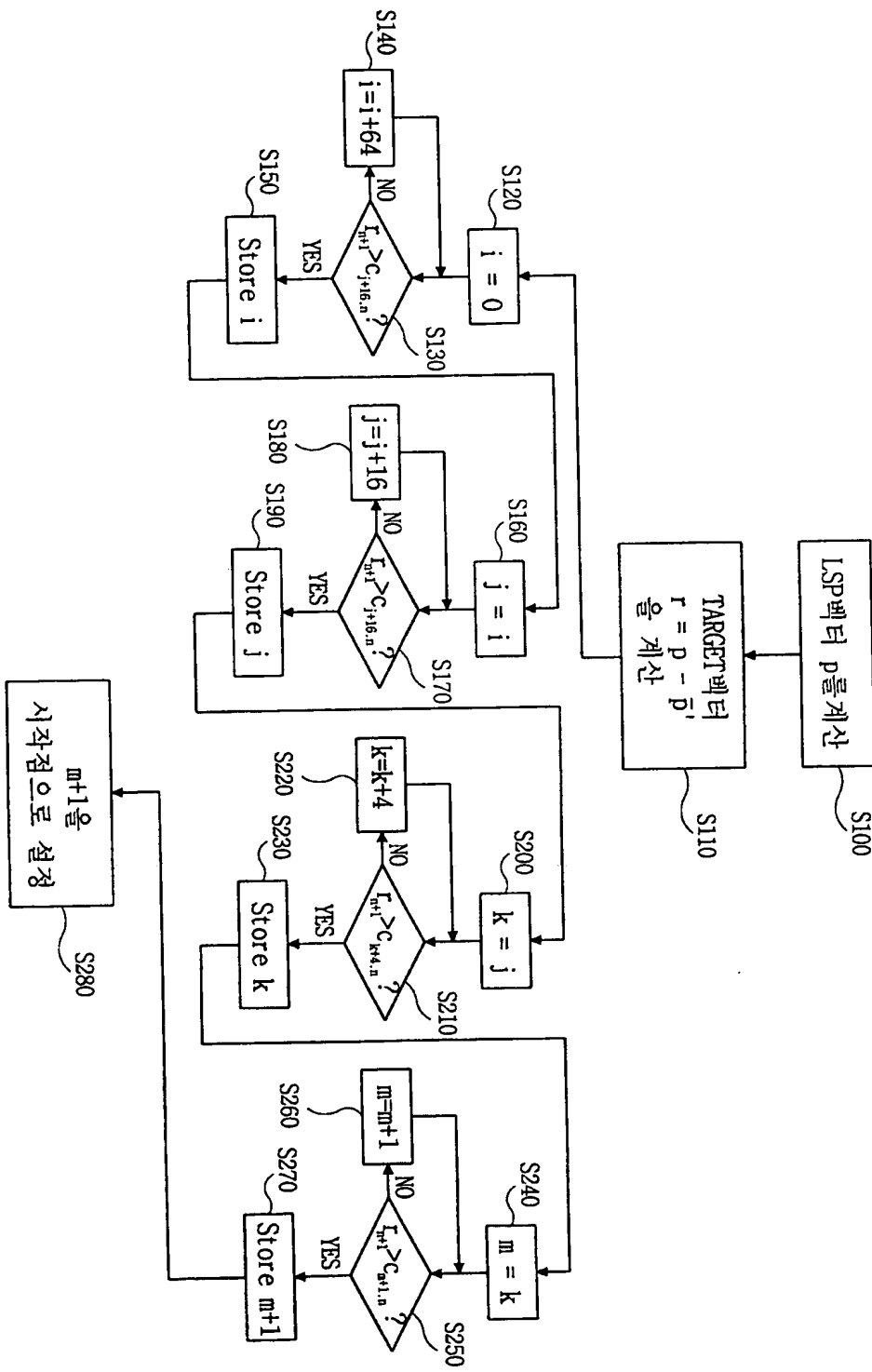
【도 3】



【도 4】



【도 5a】



【도 5b】

